

EUROPEAN PATENT OFFICE

ts of Japan

IMBER : 05125733
TE : 21-05-93

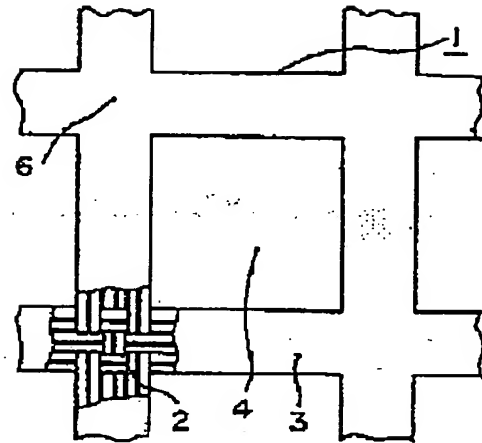
TE : 24-12-91
IMBER : 03340967

SAHI CHEM IND CO LTD;

OTTA YOSHIOMI;

02D 17/18 E01C 11/16

ET MOLDING FOR CIVIL WORK



PURPOSE: To increase a reinforcing effect for the ground and the workability for laying down, by coating bundles of highly elastic fibers having a specified tensile elasticity and fracture elongation with a thermoplastic resin to constitute a net molding having a specified length and thickness.

CONSTITUTION: Highly elastic fibers 2 such as extremely extensible polyacetal fibers having 20 Gpa or more tensile elasticity and 10% or less fracture elongation are arranged two respectively in the longitudinal and lateral directions to weave them for a net. And the net is coated with a thermoplastic resin 3 like rubber, wax, etc., to make a net molding with 1-6mm thickness and 10-60mm length at the one side of opening 4. Banking, soft ground, road bed, asphalt-pavement, etc., are reinforced by this net molding 1. In this way, since it is high in the pulling out resistance, low in the elongation, durable against aggregates and shock loads, high in workability for laying down, and good in the laid down condition, the utilizing value as a reinforcing material can be remarkably increased.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-125733

(43) 公開日 平成5年(1993)5月21日

識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
17/18	A 8809-2D		
11/16	7322-2D		

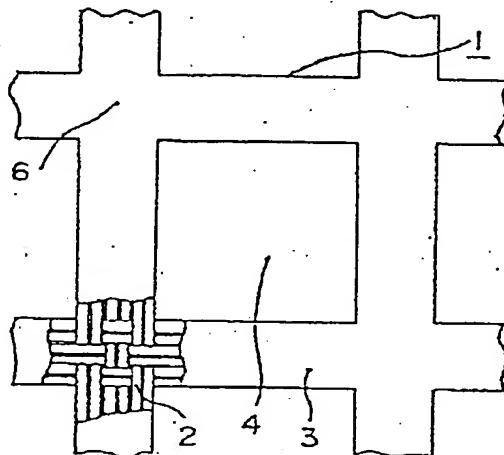
審査請求 未請求 請求項の数1(全6頁)

号	特願平3-340967	(71) 出願人	000000033 旭化成工業株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号
	平成3年(1991)12月24日	(72) 発明者	小松 民邦 静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成工業株式会社内
主従番号	特願平2-406472	(72) 発明者	堂園 徹郎 静岡県富士市鮫島2番地の1 旭化成工業株式会社内
	平2(1990)12月26日	(72) 発明者	堀田 義臣 大阪府高槻市八丁塚町11番7号 旭化成工業株式会社内
主従国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 渡辺 一雄
主従番号	特願平3-117604		
	平3(1991)5月22日		
主従国	日本 (J P)		
主従番号	特願平3-233292		
	平3(1991)9月12日		
主従国	日本 (J P)		

(名称) 土木工事に用いる網状成形体

補強用繊維として高弾性率、低伸度を有する
—ル繊維、ポリビニルアルコール繊維、ポリ
繊維、高分子量ポリエチレン繊維、ガラス線
、アラミド繊維などを用いた、熱可塑性樹
した網状成形体であって、網状成形体の開口
長さが10～60mm、成形体の厚みが1～
ことを特徴とするもの。

引抜き抵抗応力が高く低伸度である上、砕
に対して耐久性が高く、かつ敷設作業性及
がよいので、盛土や軟弱地盤、路盤、路床用
、またアスファルト舗装の亀裂抑制や掘掘
な効果を有するためアスファルト舗装の補
に好適である。



の範囲]

【引張弾性率20Gpa以上、破断伸度1高弾性率繊維の繊維束が熱可塑性樹脂で被覆からなる網状成形体であり、該網状成形体の6mm、該網状成形体の開口部の一辺の長さ0mmであることを特徴とする土木工用

田な説明]

【利用分野】本発明は、土木工事に有用な地盤10用する。更に詳しくは、盛土や軟弱地盤、路アスファルト舗装などを補強するのに好適な目で被覆された高弾性率繊維からなる土木工成形体に関するものである。

【近】近年、盛土や軟弱地盤、路盤、路床、更15アルト舗装等を補強する目的で、合成繊維の格子状のプラスチック成形体などのジオテが試みられるようになったが、これらのジオに要求される性能は、その使用目的によつ引張り物性、化学的・生物的耐久性などが異な

例えば、急勾配盛土補強用の場合には風水2すべり崩壊を防止するために特に高引張弾率の性能を備えた材料が必要とされる。機走行用の路床、路盤の補強用には、碎石3に対する高い耐久性が必要とされる。これに、従来いくつかのジオテキスタイルが例えば、ポリエチレン、ポリプロピレンな4フィンの一軸または二軸延伸ネット、ポリはポリ塩化ビニルで被覆したアラミド繊維格子状のガラス繊維強化プラスチック板な5ッドと呼ばれる成形体、ポリエステルやどの合成繊維を網状に編織してなるジオなどが知られている。

しかしながら、従来のジオグリッドは、弾6塑性性において十分に満足できない上、かつ石や衝撃荷重に対して脆い、堅いために7良くないなどの問題があり、急勾配盛土補走行用路盤、路床補強用としては適当ではな8、従来のジオテキスタイルについては、ボ繊維使いでは弾性率、クリーブ性が不足であ9ラミド繊維使いにおいては、弾性率、クリーブ問題は無いものの、耐水性がよくない、微生10解され易いなどの問題があった。前記の補強果（格子の形状及び大きさなど）について11が進んでいないのが現状である。

【しようとする課題】本発明は、上記の事情 50

に鑑み、盛土、軟弱地盤、路盤、路床にたいして優れた補強効果と敷設作業性を有する高弾性率のジオテキスタイルを提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】このため、本発明者らは前記の事情に鑑み、盛土、軟弱地盤、路盤、路床、アスファルト舗装に対して優れた補強効果と敷設作業性を発揮しうる地盤補強材料の開発に鋭意取り組んだ結果、特定の引張弾性率と破断伸度を有する高弾性率繊維からなる特定の引張弾性率と形状とを有する網状成形体を見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】すなわち、本発明は引張弾性率20Gpa以上、破断伸度10%以下の高弾性率繊維の繊維束が熱可塑性樹脂で被覆されたものからなる網状成形体であり、該網状成形体の厚みが1~6mm、該網状成形体の開口部の一辺の長さが10~60mmであることを特徴とする土木工用網状成形体、である。以下、本発明を詳細に説明する。

【0008】本発明に用いる高弾性率繊維は引張弾性率が20Gpa以上（特に土構造物用は20~90Gpa、アスファルト舗装用途には20~200Gpaの範囲が好ましい）であり、破断伸度が10%以下（特に土構造物用は10~4%、アスファルト舗装用途には8~2%の範囲が好ましい）であるのが高弾性率でかつ低伸度を有するという点で有効に用いられる。

【0009】引張弾性率が20Gpa未満、引張り破断伸度が10%を越え、盛土の円弧すべり変形抑制、地盤、路盤の沈下抑制、アスファルト舗装における伸縮抑制、補強効果が十分ではない。このような物性を満足させうる繊維素材としてはポリアセタール超延伸繊維をはじめとして、ポリビニルアルコール繊維、ポリアリレート繊維、高分子量ポリエチレン繊維、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維などがあり、何れも地盤補強材料の補強用繊維として使用が可能である。

【0010】耐碎石衝撃性、適度な剛性、引張り強度、耐水性、耐候性、耐バクテリア性を加味した総合性能の観点からはポリアセタール超延伸繊維（引張り強度1.2~2Gpa、単糸断面積0.07~3mm²のモノフィラメントタイプ）が最適である。なお、アスファルト舗装用途の場合には、加えて耐熱性が要求されるため、ガラス繊維、炭素繊維、ポリビニルアルコール繊維、アラミド繊維などが特に好適な材料になりうる。

【0011】本発明においては、高弾性率繊維を網状に成形加工するが、その方法としては以下のものなどを挙げられることができる。

① 繊維材料を織成することによって格子状の織物としたのち、熱可塑性樹脂液中に浸漬して表面を熱可塑性樹脂で被覆する方法。

② 予め熱可塑性樹脂液中に浸漬して表面を熱可塑性樹脂で被覆した高弾性率繊維糸を用いて織成し格子状の

方法（得られた織物を熱圧着処理を施して縦間及び格子交点部を固着してもよいし、またよい）。

③ 押出しダイを用いて高弾性率繊維の複間隔で並列に配設した状態のまま熱可塑性樹脂で帯状体を作成し、次いで該帯状体を格子状部を高周波接着または超音波接着などの手段で一体化する。

法の中から、最も合理的な方法を用いればよ。本発明者らの経験によれば③法は極めて有効な製造方法であることを確認している。

熱可塑性樹脂による被覆は、繊維の結束、摩擦による損傷の防止およびジオテキスタイル賦与の上から重要である。熱可塑性樹脂があり、硬度（JISA）が40～100度のものが好ましい。好適な熱可塑性樹脂の例は、ワックス、軟質ポリ塩化ビニル、ポリ変性ポリ酢酸ビニル、エチレン酢酸ビニル、塩化ビニル、塩化ビニル共重合体、変性ポリウレタン、ポリビニルアルコール、変性ポリウレタン及び変性ポリアミドのもの及びこれらの組成物などを挙げるこ

ちなみに、エチレン酢酸ビニル共重合樹脂は極めて好ましい。その理由は、押出し、製品の柔軟性、補強用繊維との付着力の土壌中での耐引抜き性能を高める上で重要となる。）の面から優れた総合性能が得られる。この場合、エチレン酢酸ビニル共重合酢酸ビニルの共重合比率は、補強用繊維を高める点から10～30%好ましくは15%が特に好ましい。

本発明の網状成形体における開口部の大きさの長さが10～60mm、好ましくは20～より好ましくは25～40mmの範囲であり、10mm未満では土、砂、碎石およびアスファルトが網目の中に入りやすく、60mmを越える被補強物の拘束力が低下するので好ま

通常、開口率（全体に占める開口部の割合）は70%とするのが好ましく、更に好ましくは25～60%、アスファルト舗装用途は40～50%、より好ましくは土壌造物用途は40～50%とするのが以下では、開口部に捕捉される被補強物が十分な補強効果が出ない。また、開口率70%は捕捉される被補強物の自由度が高くなり、補強効果が低下するため好ましくない。

本発明の土木工事用の網状成形体の厚みは

1～6mmであり、好ましくは2～3mmの範囲である。厚みが1mm未満の成形体は敷設作業中の傷つきによって切断するおそれがあり、6mmを越えると成形体が堅くなり敷設作業性、敷設状態にとって好ましくない。また、本発明の土木工事用の網状成形体の縦方向の引張強度は3トン/m幅以上であることが望ましい。更に好ましくは5トン/m幅以上であることが高強度であるという点から特に有効に用いられる。この引張強度の上限は用いる繊維材料の強度によって異なるが通常20トン/m幅程度である。

【0018】更にまた、網状成形体の縦方向における引張弾性率と網状成形体の厚みの積は、土壌造物用には200kg/mm以上、アスファルト舗装用には50kg/mm以上であることが望ましい。ここで、網状成形体の縦方向における引張弾性率と網状成形体の厚みの積とは、〔開口部を含んだ網状成形体の縦方向の引張弾性率×網状成形体の厚み〕で定義され、この値が前記数値以下になると補強効果は必ずしも十分なものになるとは言い難い。

【0019】この数値が高いほど補強効果は良くなる傾向を示すが、その上限は用いられる繊維材料の引張弾性率によって通常、2,400kg/mmに達する。この値は、前記の引張弾性率を用いる繊維材料の使用量で調整することができる。また、本発明の土木工事用の網状成形体は、網状体の目ずれ防止や熱可塑性樹脂の接着を容易にするために前記高弾性率繊維以外の繊維を混織することも可能である。

【0020】例えば、ポリエステル繊維、アクリル繊維、再生セルロース繊維などを好適な例としてあげることができる。更にまた、アスファルト舗装補強用途に好適なものにするためには、高弾性率繊維の繊維束からなる網状成形体の表面が前記した熱可塑性樹脂群に、レゾルシンホルムアルデヒド縮合物、レゾルシンホルムアルデヒドラテックス熱成物、アスファルト、石油樹脂等を加えた、いわゆるアスファルト密着性材料で被覆されていることがアスファルト合材との一体性を高める上で望ましい。

【0021】次に、添付図面に従って本発明を説明する。図1は、前記①法に述べた本発明の網状成形体の好適な一例であり、図2は前記③法に述べた本発明の網状成形体の好適な一例を示すものである。図1において、図中の1は高弾性率繊維を縦、横ともそれぞれ2本引揃えて平織することによって網状とした後、熱可塑性樹脂で被覆することによって作製される網状成形体、2は高弾性率繊維、3は熱可塑性樹脂である。

【0022】図2において、図中の1は並列に配設された高弾性率繊維を熱可塑性樹脂で被覆した帯状体を縦、横に組んだ後、交点部が固着一体化された網状成形体、5は帯状体、6は交点部である。

【0023】

以下に、実施例により、本発明をさらに詳細が、本発明は、これらの例によってなんら限のではない。なお、以下の例において、ポリ繊維は特開昭60-183122号公報記載って作製した。

〜5] 縦糸、横糸に引張弾性率20〜60G
伸度8〜1%、単糸幅2.0mm、単糸厚み
のポリアセタール繊維を用い、縦方向の引張
ン/幅となるように設計して平織組織によ
の織物を作ったのち、エチレン-酢酸ビニル
旭化成工業(株)製 登録商標サンテックエ
して縦材及び横材の幅25mm、開口部が2
開口率25%、厚みが2mmの表1に示す
い構造を有する図1に示すような網状成形体

縦糸、横糸に高分子量ポリビニルアルコー
伸して作製した引張弾性率20Gpa、破断
のポリビニルアルコール繊維を用いた他は実
同様の構成で網状成形体を作製した。

縦糸、横糸に引張弾性率70Gpa、破断
%を有するアラミド繊維(帝人(株)製、商
-ラ)を用いた他は実施例1〜5と同様の構
形体を作製した。

縦糸、横糸に引張弾性率70Gpa、破断
有するガラス繊維を用いた他は実施例1〜5
で網状成形体を作製した。

〜2] 比較例1としてポリエチレンの一軸延
トロン社 登録商標テンサーSR2)、比
てポリエチレンの一軸延伸ネット(ネトロン
テンサーSR1)を用いた。

〜4] 縦糸、横糸に引張弾性率10〜15G
伸度11〜10.5%、単糸幅2.0mm、
3mmのポリアセタール繊維を用いた他は
と同様の構成で網状成形体を作製した。

縦糸、横糸に引張弾性率10Gpa、破断

伸度15%を有するタイヤコード用ポリエステル繊維を
用いた他は実施例1〜5と同様の構成で網状成形体を作
製した。

＜引抜きせん断試験＞本発明の網状成形体及び比較の成
形体、網状成形体を土槽中に埋設し引抜きせん断試験を
行なった。

【0031】試験槽内部に水平に敷設した成形体は、幅
30cm、長さ70cmとした。引抜き方向は、成形体
の縦方向とした。砂は豊浦標準砂を用いた。引抜き速度
は、1mm/minとした。土圧は、1kgf/cm²
とした。成形体の応力と変位の関係は、試験槽内部の引
抜き側に最も近い部位において測定した。引抜き抵抗力
の最大値とその時の成形体の伸び歪み及び成形体の伸び
歪が4%のときにおける引抜き抵抗力を測定した。また、
下記の式から引抜き抵抗力を求めた。

【0032】引抜き抵抗力＝(引抜き抵抗力)／2×
(試験槽内部における成形体の敷設面積)×(土圧)

試験結果を、供試体の内容と対比して表1に示した。本
発明の網状成形体は、従来の成形体と比較例の網状成形
体に比べて引抜き抵抗力が著しく高く伸び歪みが非常
に小さいので急勾配盛土補強材として適性が高いことが
わかった。

【0033】

【実施例9、比較例6】実施例3で得られた網状成形体
を軟弱路盤上に敷設した(実施例9)。その時の敷設作
業性および敷設状態を調べた。さらに網状成形体の上に
碎石を80cmの高さに敷きつめて仮設道路を作った。
重量100トンのダンプカーを20回走行させて道路の
轍掘れ及び試験後の成形体の破損状態を調べた。

【0034】また、比較例1の成形体(ポリエチレンの
一軸延伸ネット)を用いて比較した(比較例6)。その
結果、本発明の網状成形体は敷設作業性が良く、敷設状
態は成形体のうねりがほとんどなく、地盤によく密着し
ており非常に良好であった。道路の轍掘れは小さく重機
械の走行にとって好ましい状態であり、試験後の成形体
は全く損傷がみられなかった。

【0035】比較例6は、成形体が堅いために敷設作業
性に問題があり、成形体のうねりが大きく敷設状態はよ
くなかった。道路の所々に轍掘れがみられ、試験後の成
形体は所々に破壊がみられた。

【0036】

【表1】

		繊維材料			土層引抜き性能		
		種類	引張 弾性率 (Gpa)	破断 伸度 (%)	引抜き抵抗 応力の 最大値 (kg/cm ²)	最大応力 時の伸び率 (%)	伸び歪4%時 の引抜き 抵抗応力 (kg/cm ²)
実 施 例	1	ポリ アセタール	2.0	8	0.45	8	0.28
	2	ポリ アセタール	3.0	7	0.50	7	0.40
	3	ポリ アセタール	4.0	6	0.57	6	0.51
	4	ポリ アセタール	5.0	5	0.57	5	0.54
	5	ポリ アセタール	6.0	4	0.57	4	0.57
	6	ポリビニル アルコール	2.0	8	0.49	8	0.30
	7	アラミド	7.0	4.4	0.57	4.4	0.57
	8	ガラス	7.0	4	0.57	3.8	0.57
比 較 例	1	—	—	17	0.43	16	0.18
	2	—	—	17	0.30	16	0.13
	3	ポリ アセタール	1.0	11	0.35	11	0.18
	4	ポリ アセタール	1.5	10.5	0.39	10.5	0.22
	5	ポリ エステル	1.0	15	0.34	15	0.12

本発明の上土工事用の網状成形体は、引
力が高く低伸度である上、碎石、衝撃荷重に
主が高くかつ、敷設作業性及び敷設状態がよ
く、軟弱地盤、路盤、路床、更にはアスファ
ルト舗装材料として極めて利用価値の高いもので

従って、土木工学技術の発展に寄与すると
する。

【な説明】

本発明の網状成形体の一例であり、一部切欠き

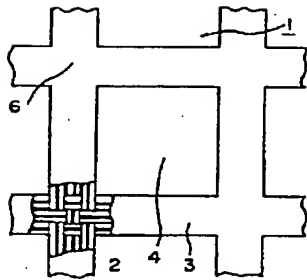
40 によりその縦横構造の概略を示す平面図である。

【図2】本発明の網状成形体の他の一例（帯状体を用い
たもの）であり、その縦横構造の概略を示す斜視図であ
る。

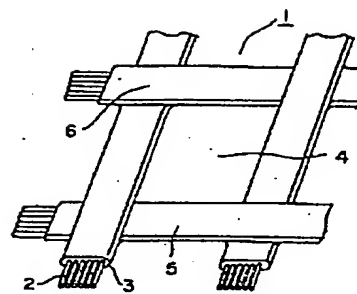
【符号の説明】

- 1 熱可塑性樹脂で被覆された網状成形体
- 2 網状成形体を構成する高弾性率繊維
- 3 被覆材である熱可塑性樹脂
- 4 網状成形体の開口部
- 5 帯状体
- 6 交点部

【図1】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成4年2月7日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】この数値が高いほど補強効果は良くなる傾向を示すが、その上限は用いられる繊維材料の引張弾性率によって通常、2,400kg/mmに達する。この値は、前記の引張弾性率を有する繊維材料の使用量で調整することができる。また、本発明の土木工事用の網状成形体は、網状体の目ずれ防止や熱可塑性樹脂の接着を

容易にするために前記高弾性率繊維以外の繊維を混練することも可能である。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】

【実施例6】縦系、横系に高分子量ポリビニルアルコールをゲル延伸して作製した引張弾性率20Gpa、破断伸度8%のポリビニルアルコール繊維を用いた他は実施例1～5と同様の構成で網状成形体を作製した。

【手続補正書】

【提出日】平成4年2月7日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

